

3. H.O. Pierson, Handbook of Refractory Carbides and Nitrides, Noyes Publications (1996)
4. J. Wang, W.L. Wang, P.D. Ding, Y.X. Yang, L. Fang, J. Esteve, and M.C. Polo, Diam. Relat. Mater., 8, 1342-1344 (1999)
5. Petrov, E. Mojab, R.C. Powell, J.E. Greene, L. Hultman, and J.-E. Sundgren, Appl. Phys. Lett., 60(20), 2491-2493 (1992)

## **ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

Лукманова А.М.<sup>\*</sup>, Звонарев С.В., Кортков В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: almira.lukmanova@gmail.com

## **FEATURES OF THE PHOTOLUMINESCENCE SPECTRA OF SINGLE CRYSTAL ALUMINUM OXIDE**

Lukmanova A.M.<sup>\*</sup>, Zvonarev S.V., Kortov V.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The results of the luminescence studies of aluminum oxide are presented. Excitation and emission spectra are measured. It is shown that the excitation spectrum has peaks equal to 205 ( $F$ ), 210 ( $Ti^{4+}$ ) and 220 ( $F^+$ ) nm, which correspond to the intrinsic and impurity centers of excitation, and emission spectrum has peaks 410 ( $F$ ) and 795 ( $F$ ) nm. It is revealed that the excitation and emission bands of  $Al_2O_3$  single crystal conform to the theoretically expected.

$Al_2O_3$  широко используется в лазерной технике в качестве оболочки для ламп накачки. Он применяется в оптических деталях, высокотемпературных подложках, деталях точной механики, колбах ламп высокого давления. Изучение люминесцентных свойств оксида алюминия может в дальнейшем позволить создать монокристаллы с улучшенными оптическими свойствами, что разрешит увеличить их спектр применимости [1].

Кристаллы  $Al_2O_3$  получены методом Степанова. Они имели форму таблеток диаметром 5 мм и шириной 1 мм. Для получения спектров возбуждения и эмиссии использовался люминесцентный спектрометр LS 55 в режиме флуоресценции. Диапазон длины волны – возбуждение 200–800 нм, эмиссия: 200–900 нм. В процессе сканирования использовались эмиссионные фильтры 290 и 350 нм.

В ходе исследования для монокристаллов  $Al_2O_3$  были получены спектры возбуждения и эмиссии, которые представлены на рис. 1. Известно, что основными центрами свечения в оксиде алюминия являются F-центры, созданные

кислородными вакансиями, захватывающими два электрона. С помощью программы PeakFit графики были разложены на элементарные гауссовы кривые. На спектре возбуждения стоит отметить пики равные 205 ( $F$ ), 210 ( $Ti^{4+}$ ) и 220 ( $F^+$ ) нм, которые соответствуют собственным и примесным центрам возбуждения, а на спектре излучения 410 ( $F$ ) и 795 ( $F$ ) нм соответственно.

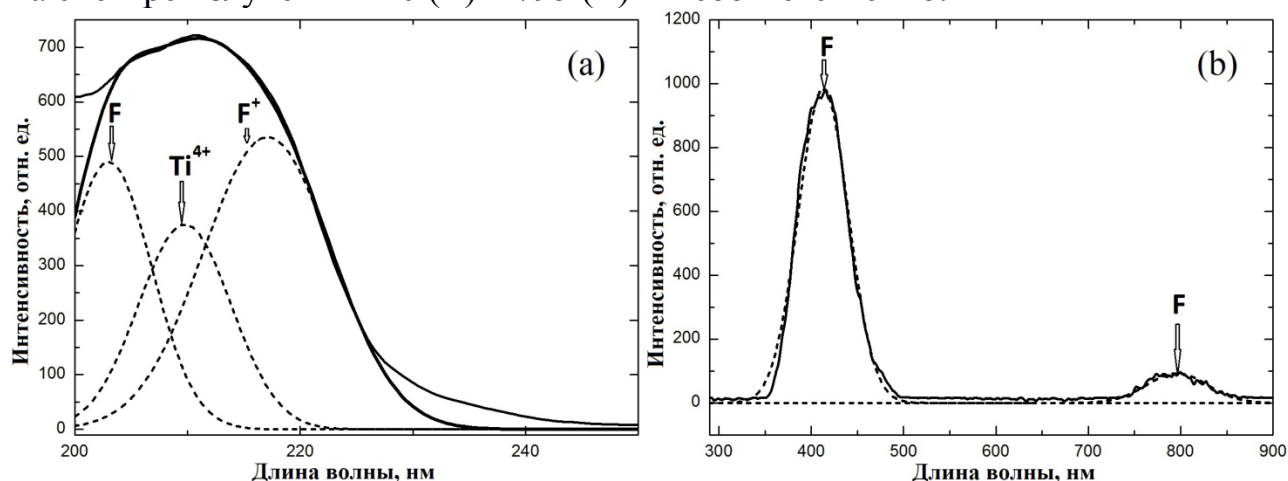


Рис. 1. Спектры возбуждения люминесценции при эмиссии 418 нм (a) и эмиссии при возбуждении 203 нм (b).

В результате исследования были найдены полосы возбуждения и излучения монокристаллического оксида алюминия, которые соответствуют теоретическим.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (стипендия Президента РФ) и УрФУ (грант молодым ученым - кандидатам наук).*

1. Фадин Ю.А., Киреенко О.Ф., Крымов В.М., Никаноров С.П., Трибологические свойства монокристаллов оксида алюминия, полученных способом Степанова, Известия Российской академии наук. Серия физическая, 73, 1466 (2009).